

## **Studi Pemanfaatan Ulat Hongkong (Meal Worm) Dalam Pengolahan Limbah Darah Sapi Menjadi Pupuk Kompos (Studi Kasus : Rumah Pemotongan Hewan dan Budidaya Hewan Potong Kota Semarang)**

**M Haris Sutrisman <sup>\*)</sup>, Endro Sutrisno <sup>\*\*)</sup>, Winardi Dwi Nugraha <sup>\*\*)</sup>**

*Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*

*Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

*e-mail: Mohharis62@gmail.com*

### **Abstrak**

Limbah RPH terutama Limbah darah merupakan limbah yang sampai saat ini belum adanya pengolahan khusus. Di RPH Semarang limbah darah sapi yang dihasilkan dalam sehari bisa mencapai 1000 liter/hari (1 ekor sapi menghasilkan 28 liter darah). Limbah ini berasal dari sapi yang dipotong sebanyak 35-40 ekor setiap harinya. Pada saat ini limbah darah yang dihasilkan langsung dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan di sekitar RPH khususnya air bawah tanah di sekitar RPH tersebut. Salah satu alternatif metode pengomposan yang dapat digunakan untuk mengolah Limbah darah yaitu metode vermikomposting. Vermikomposting merupakan suatu proses aerobik, biooksidasi dan stabilisasi non termofilik dari dekomposisi Limbah organik yang tergantung pada Cacing untuk memotong, mencampur serta meningkatkan kerja mikroorganisme. Kandungan unsur hara makro dan mikro vermikompos hasil vermikomposting limbah darah sapi pada masing-masing kotak dibandingkan dengan menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 sesuai dengan standar kecuali untuk unsur hara P dan K serta rasio C/N. Kisaran kandungan unsur hara Makro yang terdapat pada vermikomposting yaitu: C=18,600-26,660%, N=11,0668-14,0280%, P=0,10052101-0,16160149 % K= 0,3456829271%-0,4060404850 %. Rasio C/N=1,377205-2,231559 dan kandungan unsur hara mikro yaitu: Fe = 0,2027—0,5809 ppm, Zn= 0,0001-0,0005 ppm, Mn= 0,0001-0,0025 ppm, Cu= 0,0001-0,0025 ppm.

**Kata Kunci :** Rumah pemotongan hewan, Limbah darah, Vermicomposting, unsur hara makro dan mikro

### **Abstract**

**[Meal Worm Utilization Study on Cattle Blood waste into Compost (Case Study: Semarang Slaughterhouse and Farm)].** Slaughterhouse waste especially slaughtered blood was a untreated waste until now. On Semarang Slaughterhouse, slaughtered blood could reach 1000 L/day (28 L blood could be produce by a single cow). This blood came from 35-40 slaughtered cow every day. Nowadays, the slaughtered blood that produce was disposed directly without any treatment before. This could cause an environmental contamination around slaughterhouse especially on the groundwater. One of composting method that could be used to treat this waste was vermicomposting. Vermicomposting was a anaerobic process, bio-oxidation, and non-thermophilic stabilization of organic waste decomposition which depends on the worm on cut, mixed, and increase microorganism ability. Macro and micro nutrient content on the vermicomposting result on each box compared to Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 was fulfill the standard except for nutrient P and K and also C/N ratio. The macro nutrient on vermikompost were : C=18,600-26,660%, N=11,0668-14,0280%, P=0,10052101- 0,16160149 % K= 0,3456829271%-0,4060404850 %. C/N ratio=1,377205-2,231559, and on micro nutrient were Fe = 0,2027—0,5809 ppm, Zn= 0,0001-0,0005 ppm, Mn= 0,0001-0,0025 ppm, Cu= 0,0001-0,0025 ppm.

**Keywords:** Slaughterhouse, organic waste, Vermicomposting, macro and micro nutrient elements.

## 1. PENDAHULUAN

Limbah darah merupakan limbah yang sampai saat ini belum adanya pengolahan khusus. Di RPH Semarang limbah darah sapi yang dihasilkan dalam sehari bisa mencapai 1000 liter/hari (1 ekor sapi menghasilkan 28 liter darah). Limbah ini berasal dari sapi yang dipotong sebanyak 35-40 ekor setiap harinya. Pada saat ini limbah darah yang dihasilkan langsung dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan di sekitar RPH khususnya air bawah tanah di sekitar RPH tersebut. Sebenarnya limbah darah ini merupakan potensi bahan baku lokal yang dapat diolah menjadi pupuk organik melalui proses pengomposan. Pemanfaatan Limbah darah menjadi pupuk dalam bentuk kompos merupakan alternatif yang sangat baik. Akan tetapi, pengelolaan Limbah dengan cara pengomposan tradisional membutuhkan waktu yang cukup lama. Mikroorganisme yang terlibat didalamnya aktif pada suhu termofilik (45-65°C) Oleh Karena itu metode pengomposan terus dikembangkan agar prosesnya lebih cepat dan kualitas komposnya semakin baik.

Salah satu alternatif metode pengomposan yang dapat digunakan untuk mengolah Limbah darah yaitu metode vermicomposting. Vermikomposting merupakan sebuah proses aerobik, biooksidasi dan stabilisasi non termofilik dari dekomposisi sampah organik yang tergantung pada cacing tanah untuk memotong, mencampur dan meningkatkan kerja mikroorganisme (Gunadi,2002). Walaupun mikroba yang mendegradasi bahan organik secara biokimia, cacing tanah memiliki peranan utama selama proses, yaitu mengubah dan mengkondisikan substrat melalui aktifitas biologi yang dilakukannya (Dominiguez,2004 dalam Aira,2008 dalam Anjansari,2010).

Pada penelitian kali ini, peneliti akan menggunakan ulat Hongkong (Mealworm) sebagai media vermicomposting karena dalam dunia penelitian tentang *vermicomposting* masih sangat jarang menggunakan ulat Hongkong dengan pemberian pakan limbah *Darah sapi*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental-laboratorium. Penelitian ini berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat dalam skala laboratorium yaitu membuat kompos dengan memanfaatkan ulat Hongkong dan limbah Darah Sapi sebagaipakan utamanya.

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian meliputi beberapa langkah penelitian:

1. Identifikasi masalah
2. Studi pustaka
3. Tahap sampling
4. Penelitian pendahuluan
5. Penentuan variasi bahan baku kompos dan ulat Hongkong
6. Tahap persiapan penelitian

7. Tahap pembuatan kompos
8. Perlakuan kontrol dan pengujian kualitas kompos
9. Tahap analisis kompos
10. Kesimpulan dan saran

Variabel bebas pada penelitian, yaitu:

1. Jumlah ulat hongkong yang digunakan pada proses vermicomposting yaitu 200 gr/ kotak dengan 1 Kotak sebagai kontrol
2. Variasi jumlah pakan yang digunakan pada proses vermicomposting yaitu sesuai dengan berat bobot awal dari ulat tersebut kemudian diambil tiap persen dari kotak tersebut kotak A 10 %, kotak B 20 %, kotak C 30 %, kotak D 40%, kotak E 50%, kotak F 60%, kotak G 70%, kotak H 80 %, kotak I 90 %, kotak J 100%.3. Variasi waktu : 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 hari (Standar dalam pembuatan kompos)
3. Variasi Waktu :5,10,15,20,25,30,35

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

1. C-Organik
2. N-Total
3. P-Total
4. K-Total
5. Rasio C/N
6. Fe
7. Mn
8. Cu
9. Zn

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah:

1. Temperatur
2. pH
3. Kelembaban

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisis Kontrol Proses Pengomposan

#### 3.1.1. Kelembaban

Domjnguez et al. (1997) menemukan bahwa kisaran kelembaban yang terbaik adalah antara 80-90%, dengan kisaran optimum sebesar 85%.. Kelembaban media dapat dipertahankan dengan penambahan air pada media dan menyediakan bahan makanan yang mengandung banyak air



Gambar 1.

#### Grafik Kelembaban pada Siang dan Malam Hari

Dari gambar grafik siang dan malam di atas, bisa diketahui bahwa kelembaban yang terjadi pada siang

dan malam berbanding terbalik, tetapi pada proses penelitian kelembaban siang relatif lebih rendah dibandingkan pada malam hari. Secara keseluruhan dari hasil perubahan kelembaban menunjukkan bahwa kelembaban media pada tiap-tiap kotak selama proses vermicomposting tidak terjadi perubahan secara signifikan. Hampir semua media, kelembabannya berkisar antara 50 % - 80%.

### 3.1.2. Suhu

Suhu lingkungan sangat berpengaruh pada aktivitas metabolisme, pertumbuhan, respirasi, dan produksi cacing. Menurut (GEORG, 2004) suhu yang diperbolehkan dalam vermicomposting sendiri yaitu 20-35°C. Bila suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah, maka proses fisiologis akan terganggu (Anwar, 2009). Suhu selama proses mengindikasikan adanya panas yang dilepaskan oleh mikroorganisme sebagai hasil dari reaksi oksidasi, diantaranya adalah bakteri mesofil (Anjingsari, 2010).



**Gambar 2.**  
**Perubahan Suhu**

Selama proses vermicomposting, suhu pada media berfluktuasi antara 30 °C – 35 °C pada masing-masing kotak. Suhu selama proses mengindikasikan adanya panas yang dilepaskan oleh mikroorganisme sebagai hasil dari reaksi oksidasi, diantaranya adalah bakteri mesofil (Anjingsari, 2010). Mikroorganisme ini berada pada temperatur rendah yaitu 10-45oC. Mikroorganisme ini berfungsi untuk memperkecil ukuran partikel organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses vermicomposting. Selain itu, suhu pada media juga dipengaruhi oleh kelembaban. Semakin tinggi tingkat kelembaban, maka semakin turun suhu media (semakin dingin).

### 3.1.2 pH

Menurut Pattnaik dan Reddy (2010), untuk pertumbuhan yang baik, cacing tanah bisa bertahan hidup dalam rentang pH dari 5 sampai 9, tetapi optimalnya 7,5-8. Secara umum, pH bedding cacing cenderung menurun dari waktu ke waktu karena fragmentasi material organik di bawahnya. Pada lingkungan yang terlalu basa akan menyebabkan cacing meninggalkan media dan dapat mengalami kematian, sedangkan pada lingkungan yang terlalu asam, akan terjadi kerusakan pada tembolok, dormasi,

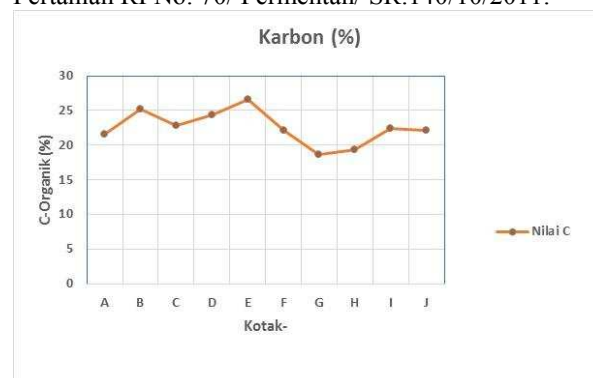
diapause, konvulasi, paralisis dan akhirnya mengalami kematian (Anwar, 2009). Pada kondisi asam dapat menyebabkan hama seperti tungau dapat menjadi berlimpah dan aktivitas tanah secara konstan juga dapat meningkatkan pH pada tanah asam, karena cacing tanah dapat mengeluarkan kapur dalam bentuk kalsium karbonat atau dolomit. Turunnya pH selama proses vermicomposting berlangsung antara lain disebabkan terjadinya degradasi rantai pendek asam lemak dan amonifikasi unsur N. Proses fiksasi CO<sub>2</sub> menjadi CaCO<sub>3</sub> juga dapat menurunkan pH (Pattnaik dan Reddy, 2010).

## 3.2 Analisis Unsur Makro Pengomposan

### 3.2.1. Karbon (C)

Menurut Musthofa (2007) dalam Indriani (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam bentuk C-Organik di tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2 persen, agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun dengan waktu akibat proses dekomposisi mineralisasi. Tetapi pemerintah sudah merevisi peraturan sebelumnya dengan peraturan yang baru yaitu Permentan no 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah, untuk kandungan C-Organik minimal 6%.

Nilai C-Organik Vermikompos dianalisis dengan membandingkan dengan standar persyaratan teknik pupuk organik Padat yaitu Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011.

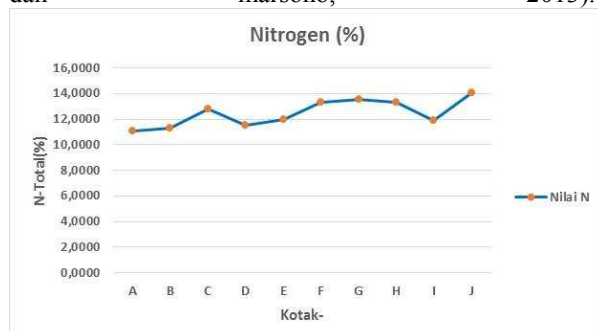


Kandungan C-Organik pada penelitian pupuk organik Padat hasil dari proses vermicomposting ini telah memenuhi persyaratan teknis Permentan no 70/Permentan/SR.140/10/2011. Pada penelitian ini, nilai C-Organik vermicompos yang tertinggi terdapat pada kota B dengan nilai 25,2 % sedangkan yang terendah terdapat di kotak G dengan nilai 18,6 %.

### 3.2.2. Nitrogen Total (N-total)

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang ada pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Nitrogen atau Zat Lemas diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrat) dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (amonium), akan tetapi nitrat ini segera ter-

reduksi menjadi amonium melalui enzim yang mengandung Molibdinum. Apabila tanaman mengalami kekurangan unsur hara Nitrogen menyebabkan daun hijau berubah menjadi kuning, pertumbuhan tanaman terhambat yang akan berpengaruh pada pembuahan tidak sempurna. (Sutedjo, 1999). Adapun fungsi nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman, serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun, dan membentuk senyawa organik (Lingga dan marsono, 2013).



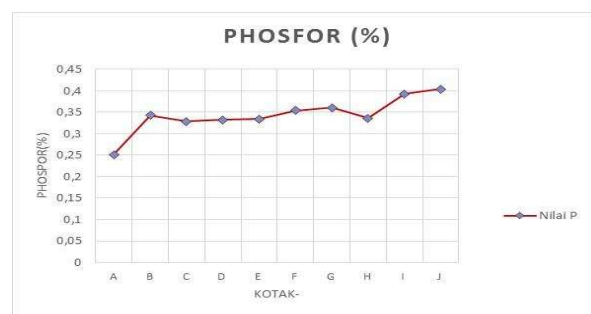
**Gambar 4.**  
**Grafik Nilai Nitrogen (N)**

Kandungan Nitrogen dalam N-Total pada penelitian pupuk organik Padat hasil dari proses vermicomposting ini telah memenuhi persyaratan teknis Permentan no 70/Permentan/SR.140/10/2011. Pada penelitian ini, nilai nitrogen total vermikompas yang tertinggi terdapat pada kota J dengan nilai 14,0279760 % sedangkan yang terendah terdapat di kotak A dengan nilai 11,0668177 %.

### 3.2.3. Fosfor (P)

Fungsi dari fosfor pada tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan akar, benih dan tanaman muda selain itu fosfor juga berfungsi sebagai bahan pembentukan sejumlah protein dan membantu asimilasi dan pernapasan serta mempercepat pematangan serta pemasakan biji dan buah. Kekurangan fosfor pada tanaman sendiri dapat mengakibatkan rusaknya tanaman tersebut dengan gejala kekurangan yaitu seluruh warna daun menjadi tua dan sering nampak mengilap kemerahan, kemudian tepi daun, cabang dan batang terdapat warna ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning dan gejala terakhir yaitu biasanya buah yang dihasilkan lebih kecil dan tidak menarik (lingga dan marsono, 2013).

Nilai fosfor Vermikompos dianalisis dengan membandingkan dengan standar persyaratan teknik pupuk organik Padat yaitu Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Hasil Perbandingan kualitas fosfor dapat dilihat pada grafik:



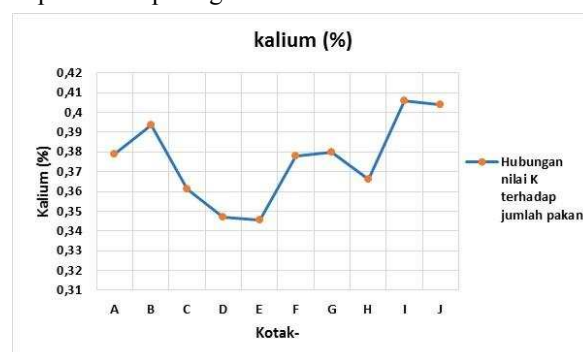
**Gambar 5.**  
**Grafik Nilai Fosfor (P)**

Kandungan fosfor pada penelitian pupuk organik Padat hasil dari proses vermicomposting ini belum memenuhi persyaratan teknis Permentan no 70/Permentan/SR.140/10/2011. akan tetapi jika dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 nilai Fosfor yang diperoleh telah memenuhi standar baku mutu pupuk kompos. Nilai Fosfor yang diperbolehkan menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,10 %. Nilai fosfor tertinggi yaitu berada di kotak J dengan nilai 0,161601490 % sedangkan terendah terdapat pada kotak A dengan nilai 0,100521006 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kandungan fosfor pada setiap sampel kotak memiliki nilai yang berbeda-beda.

### 3.2.4. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kalium dapat membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tubuh tanaman serta sebagai sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit. Kekurangan unsur K sendiri pada tanaman dapat menyebabkan daun menjadi mengerut dan mengecil, daun berwarna merah coklat, buah kecil dan berkualitas jelek serta hasilnya rendah dan tidak tahan lama (lingga dan marsono, 2013).

Nilai Kalium Vermikompos dianalisis dengan membandingkan dengan standar persyaratan teknik pupuk organik Padat yaitu Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



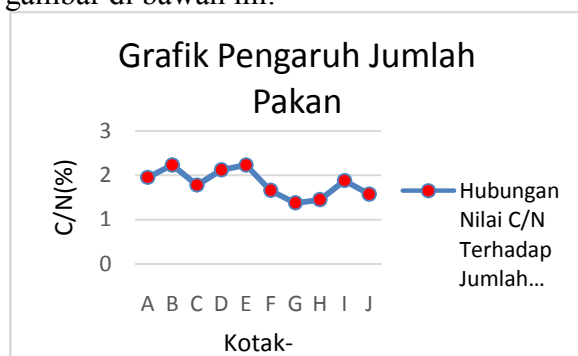
**Gambar 5.**  
**Grafik Nilai Kalium**



Kandungan Kalium pada penelitian pupuk organik Padat hasil dari proses vermicomposting ini belum memenuhi persyaratan teknis menurut Permentan no 70/Permentan/SR.140/10/2011 akan tetapi jika dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 nilai kalium yang diperoleh telah memenuhi standar baku mutu pupuk kompos. Nilai kalium yang diperbolehkan menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,20%. Kotak I memiliki nilai tertinggi yaitu 0,4060404850 % sedangkan nilai terendah terdapat pada Kotak E dengan nilai 0,3456829271%.

### 3.2.5 C/N

Nilai rasio C/N hasil vermikompos hasil vermicomposting dibandingkan dengan persyaratan teknik pupuk organik Padat yaitu Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Hasil perbandingan nilai rasio C/N dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



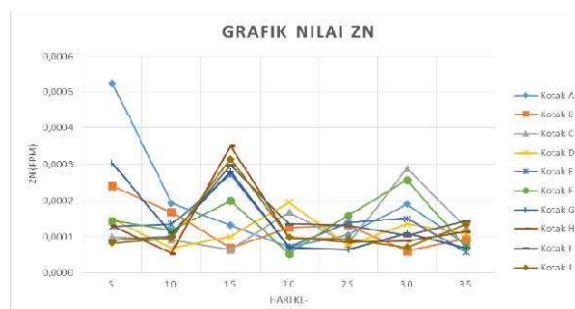
**Gambar 6**  
**Grafik Nilai C/N**

Dilihat dari gambar diatas nilai rasio C/N vermikompos jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Sampel pupuk hasil vermicomposting belum memenuhi persyaratan. Rasio C/N adalah perbandingan kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) dalam satu bahan.

Nilai rasio C/N yang terlalu rendah biasanya akan terjadi dikomposisi yang sangat cepat tetapi selanjutnya kecepatan tersebut akan menurun karena kekurangan C sebagai sumber energi. Rasio C/N dibawah 20 %, kelebihan N akan cenderung menguap dari tumpukan dalam bentuk gas  $NH_3$ .

### 3.2.4 Seng (Zn)

diketahui kandungan nilai unsur hara mikro Seng (Zn) *vermicomposting* dimana nilai maksimum kandungan unsur hara mikro Seng (Zn) ada di kotak A pada sampel ke-1 yaitu 0,0005 ppm dan nilai minimum kandungan unsur hara mikro Seng (Zn) yaitu 0,001 ppm terjadi pada hampir semua sampel. Hasil perbandingan nilai Seng (Zn) dengan nilai pada Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011



**Gambar 7.**

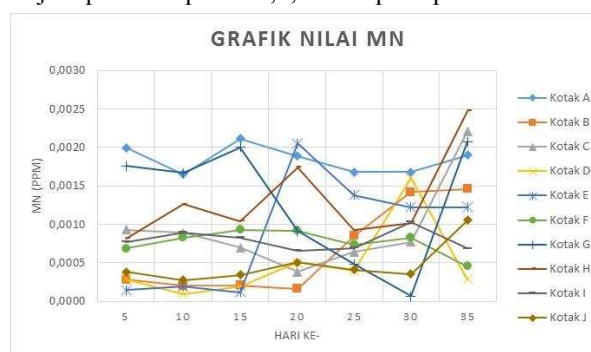
### Grafik Nilai Seng (Zn)

nilai Seng (Zn) *vermicompost* jika dibandingkan dengan standar persyaratan kualitas kompos menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 pada sampel A-J sudah memenuhi syarat dimana nilai maksimum unsur hara mikro Seng (Zn) menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 adalah 5000 ppm.

Unsur Zn di alam tidak berada dalam keadaan bebas, tetapi ia terikat dengan unsur lain berupa mineral. Seng terkandung di batuan, tanah, udara, air, sampai biosfer, dan terdapat pula dalam tanaman, hewan, serta manusia. Unsur seng berfungsi sebagai katalisator pembentukan protein, dan mengatur asam indoleasetik yaitu asam pengatur tumbuh tanaman, serta berperan aktif dalam transformasi karbohidrat. Kekurangan unsur Zn tidaklah berpengaruh signifikan terhadap tanaman (Widowati dkk., 2008).

### 3.2.5 Mangan (Mn)

Nilai Mangan (Mn) hasil *vermicomposting* dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Hasil penelitian nilai unsur hara mikro yaitu Mangan (Mn) dan perbandingan nilai Mangan (Mn) menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. dapat dilihat pada grafik dimana bisa diketahui bahwa nilai maksimum kandungan unsur hara mikro Mangan (Mn) yaitu terjadi pada sampel ke-70,0025 ppm dan nilai minimum kandungan unsur hara mikro Mangan (Mn) terendah yaitu 0.0001 ppm terjadi pada sampel ke 1,2,3 dan 6 pada penelitian.



**Gambar 8.**

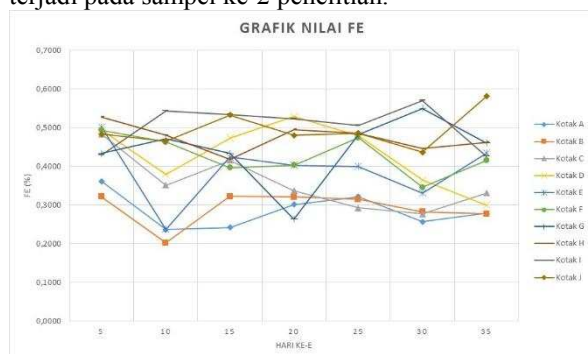
### Grafik Nilai Mangan (Mn)

nilai Mangan (Mn) *vermicompost* jika dibandingkan dengan standar persyaratan kualitas kompos menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No.

70/ Permentan/ SR.140/10/2011 pada sampel A-J sudah memenuhi syarat dimana nilai maksimum unsur hara mikro Mangan (Mn) menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 adalah 5000 ppm. Unsur Mangan ini merupakan salah satu logam dengan jumlah besar di dalam tanah, dalam bentuk oksida ataupun hidroksida. Apabila tanah kekurangan Mn, akibatnya adalah gangguan penguraian air. Derajat keasaman yang rendah berpengaruh pada defisiensi unsur Mn dalam tanaman. Namun demikian, jika tanah mengandung Mangan dalam kadar tinggi maka bersifat toksik seperti daun tanaman yang mengering dan mengalami bercak coklat. Unsur Mn memiliki fungsi sebagai katalisator berbagai enzim yang berperan dalam perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen (Widowati dkk., 2008).

### 3.2.6 Besi (Fe)

Nilai Besi (Fe) *vermicompost* dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Hasil penelitian unsur hara mikro khususnya Besi (Fe) dapat dilihat pada grafik di bawah ini. Nilai maksimum kandungan unsur hara mikro Besi (Fe) terjadi pada sampel ke-7 yaitu sebesar 0,5809 ppm, sedangkan nilai minimum kandungan unsur hara mikro Besi (Fe) adalah sebesar 0,2027 ppm terjadi pada sampel ke-2 penelitian.



Gambar 9.

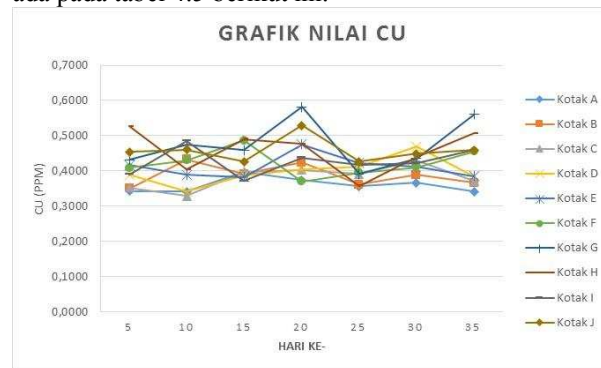
### Grafik Nilai Besi (Fe)

nilai Besi (Fe) *vermicompost* jika dibandingkan dengan standar persyaratan kualitas kompos menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 pada sampel A-J sudah memenuhi syarat dimana nilai maksimum unsur hara mikro Besi (Fe) menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No. 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 adalah 500 ppm. Unsur besi merupakan logam transisi yang berperan sebagai pembentuk klorofil, enzim, dan protein. Kurangnya kandungan zat besi pada tanaman akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman, daun berguguran, dan kuncup tanaman menjadi mati (Widowati dkk., 2008).

### 3.2.7 tembaga (Cu)

diketahui kandungan nilai unsur hara mikro Tembaga (Cu) *vermicomposting* dimana nilai maksimum kandungan unsur hara mikro Tembaga

(Cu) ada di kotak G pada minggu ke-4 yaitu 0,5812 ppm dan nilai minimum kandungan unsur hara mikro Tembaga (Cu) yaitu 0,3285 ppm terjadi pada minggu ke-2 penelitian pada kotak II. Hasil perbandingan nilai Tembaga (Cu) dengan nilai pada SNI 19-7030-2004 ada pada tabel 4.5 berikut ini.



Gambar 10.

### Grafik Nilai Besi (Fe)

nilai Tembaga (Cu) *vermicompost* jika dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 pada sampel A-J sudah memenuhi syarat dimana nilai maksimum unsur hara mikro Tembaga (Cu) menurut SNI 19-7030-2004 adalah 100 ppm. Tanah yang kaya akan Cu berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme tanah dan cacing tanah, sehingga menciptakan dekomposisi senyawa organik yang mengurangi kesuburan tanah dan mengurangi produksi. Namun demikian, tanah yang kekurangan unsur Cu akan menyebabkan tanaman tidak tumbuh sempurna dan sering gagalnya pembentukan bunga dan buah. (Widowati dkk., 2008). Pada kondisi pH yang sama, kelarutan Cu lebih rendah di tanah dengan kandungan bahan organik tinggi daripada di tanah dengan kandungan bahan organik rendah (Yanti dkk., 2013)

## KESIMPULAN

1. Setelah penelitian yang dilakukan selama 35 hari dan melihat hasil uji laboratorium terlihat bahwa komponen mikro yang terdiri dari Cu, Fe, Zn, Mn memenuhi standar menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/ Permentan/ SR.140/10/2011 dan untuk komponen Makro (C, N, P, K) dan rasio C/N dengan acuan yang sama cukup memenuhi standar sehingga limbah darah sapi memiliki potensi sebagai bahan untuk pembuatan kompos.
2. Dengan variasi pemberian pakan di setiap kotak menunjukkan adanya perbedaan perkembangan pada ulat hongkong dimana kotak H menunjukkan perkembangan paling baik dan juga kuantitas paling banyak, sedangkan untuk kualitas dari pupuk sendiri semua kotak memenuhi standar Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/ Permentan/ SR.140/10/2011.
3. Kandungan unsur hara makro dan mikro vermicompos hasil vermicomposting limbah

darah sapi pada masing-masing kotak dibandingkan dengan menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/ SR.140/10/2011 sesuai dengan standar kecuali untuk unsur hara P dan K serta rasio C/N. Kisaran kandungan unsur hara Makro yang terdapat pada vermikomposting yaitu: C=18,600-26,660%, N=11,0668-14,0280%, P=0,10052101- 0,16160149 % K= 0,3456829271%-0,4060404850 %. Rasio C/N=1,377205-2,231559 dan kandungan unsur hara mikro yaitu: Fe = 0,2027—0,5809 ppm, Zn= 0,0001-0,0005 ppm, Mn= 0,0001-0,0025 ppm, Cu= 0,0001-0,0025 ppm.

### 3. SARAN

1. Bagi penelitian dapat menggunakan variasi pakan yang tidak hanya terpaku pada Limbah darah sapi akan tetapi bisa juga dari rumen sapi sehingga unsur hara makro dan mikro yang dihasilkan bisa dibandingkan dengan penelitian ini.
2. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan yang ada di RPH khususnya limbah darah tidak langsung dibuang begitu saja ke saluran drainase sebaiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar limbah darah tersebut tidak mencemari lingkungan. Penelitian tentang perkembangan ulat kandang sebagai pengolah limbah perlu diperdalam sehingga bias menghasilkan income disamping mengolah limbah yang ada.
3. Menyediakan penampungan Limbah khusus organik yang selanjutnya diolah menjadi pupuk dengan sehingga dapat mengurangi Limbah organik RPH serta dapat menambah pemasukan daerah dengan penjualan pupuk organik yang dihasilkan.

### 4. DAFTAR PUSTAKA

- Afriyansyah, Budi. 2010. Vermicomposting oleh cacing tanah (*Eisenia Fetida* dan *Lumbricus Lebellus*) pada empat jenis bedding. Sekolah Pascasarjana IPB
- Anjangsari, Eki. 2010. Komposisi Nutrien (NPK) Hasil Vermikomposting Campuran Veses Gajah (*Elephas Maximum Sumatrensis*) dan Seresah Menggunakan Cacing Tanah (*Lumbricus Terrestris*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November
- Anwar, EA Kosman. 2009. Epektifitas Cacing Tanah *Pheretima hupiensis*, *Edrellus* sp dan *Lumbricus* sp, dalam Proses Dekomposisi Bahan Organik
- Asmara, A. A. dan Rahayu. E. 2002. Pemanfaatan Serum Darah Hewan di Bidang Pertanian Sebagai Alternatif Penanganan Limbah Rumah Potong Hewan (RPH). Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Astiani Budiarti, Roni Palungkun. 1992. Cacing Tanah: Aneka Cara Budidaya, Penanganan Lepas Panen, Peluang Campuran Rancum Ternak dan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Atiyeh RM, Dominguez J, Subler S, Edward CA. 2000. Changes in Biochemical Properties of Cow Manure During Processing by Earthworms (*Eisenia Andrei Bouche*) and The Effect on Seeding Growth. *Pedobiologia* 44 : 709-724
- Bansal, S. and K.K. Kapoor. 2000. Vermicomposting of Crop Residues and Cattle Dung with *Eisenia Foetida*. *Bioresource Technology*. 79 : 95-98
- Bewick, M.W.M. 1980. Handbook of Organic Waste Converation Educational Publishing, Inc. New York.
- Cahaya AT dan Nugroho DA. 2008. Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). Semarang: Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- Edwards CA, Lofty Jr. 1972. Biology of Earthworm. London : Chapman and Hall Ltd.
- Elfati, D. 2005. Peranan Mikroba Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Tanaman. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Ginting, P, 2007, Sistem Pengolahan Lingkungan dan Limbah Industri, Cetakan Pertama, Penerbit CV. Yrama Widya, Bandung.
- Gunadi B, Edwards CA, Arancon, Q, Changes in trophic structure of soil arthropods after of application of vermicomposts. *European Journal of Soil Biology* 2002;381,61-165
- Gusmailina. 2010. Pengaruh Arang Kompos Bioaktif Terhadap Pertumbuhan Anakan Bulian (*Eusyderoxylon zwageri*) dan Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Bogor: Pusat Litbang Hasil Hutan
- Hadiwiyoto, Soewedo. 1983, Penanganan dan Pemanfaatan Sampah, Yayasan Idayu, Jakarta
- Hadi, H. M., Tarwodjo. U. & Rahadian. R. 2009. Biologi Insekta Entomologi I. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hanafiah KA. 2007. Dasar-Dasr Ilmu Tanah. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Hardjowigeno. 1992. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Haryanto, Ade. 2013. Budidaya Ulat Hongkong. Surabaya: Dafa Publishing.
- Ilyas, Muhammad. 2009. Vermicomposting Sampah Daun Sonokeling (*Dalbergia Latifolia*) Menggunakan Tiga Spesies Cacing Tanah (*Pheretima* sp, *Eisenia Fetida* dan *Lumbricus Rubellus*): Sekolah Pascasarjana ITB
- Intan, B. L. 2012. Pengomposan Sludge Hasil Pengolahan Limbah Cair PT. Indofood CBP dengan Penambahan Lumpur Aktif dan EM4 dengan Variasi Sampah Domestik dan Kulit Bawang. Semarang: Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Jannah, M. 2003. Evaluasi Kualitas Kompos dari Berbagai Kota sebagai Dasar dalam Pembuatan SOP (Standar Operating Procedure) Pengomposan. Bogor: Fakultas Teknik Pertanian Institut Pertanian Bogor

- Kusnoputranto, H. 1995. Industri dan B-3 Dampaknya Terhadap Kualitas Lingkungan dan Upaya Pengelolaannya. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Mulawarman
- Lingga, P. Dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mulyani, Happy. 2014. Buku Ajar dan Aplikasi Optimasi Perancangan Model Pengomposan. Jakarta:TIM.
- Nugroho, Panji. 2013. Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Rukmana, Rahmat. 1999. Budidaya Cacing Tanah. Kanisius: Yogyakarta.
- Ratna Dewi A, Intan. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman . Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran Bandung.
- Saenab, Andi. 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminasia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.
- Tomatti U, Grapelli E. 1998. The Hormone Like effect Of Earthworm Catson Plant Grwoth. Biol Fertil Soils 5:228-294.
- Simarmata, T. 2002. Integrated Ecological Farming System for a Sustainable Agricultural Practices in Indonesia. In T. Sembiring and D. Prinz (eds). Sustainable Resources Development & Management. LIPI, Bandung.
- Sutedjo, Mulyani. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Sutedjo. 1995. Analisis Tanah, Air, dan Jaringan Tanah. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syafrudin dan Ika Bagus Priyambada. 2001. Pengolahan Limbah Padat. Semarang: Program Studi Teknik Lingkungan FT UNDIP.
- Tchobanoglous, George, Hiliari Theisen and Samuel Vigil. 1993. Integrated Solid Waste Management. Singapore: Mack Graw Hill, Inc.
- Wahyuningsih, R. 1996. Pengaruh Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Pupuk Kascing Terhadap Serapan P dan Hasil Tanaman Tomat pada Humic Hapludults. Jurusan Ilmu Tanah. Faperta UNPAD.
- Wibowo, Rahmat. 2010. Pengaruh Pemberian Serum Darah Sapi dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Pada Tanah Ultisol. Fakultas Pertanian Universitas Medan.
- Wulandari, Retno. 2011. Studi Pemanfaatan Cacing Tanah Dalam Pengolahan Sampah Organik Campuran Sampah Sayuran Dan Kotoran Sapi Perah Dengan Metode Vermicomposting. Semarang : Program studi Teknik Lingkungan FT UNDIP.
- Yarger. 2010. Vermiculture Basics And Vermicompost , 17391 Durrance Road, North fort Myers, FL 33917, USA.